

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pengertian Jalan**

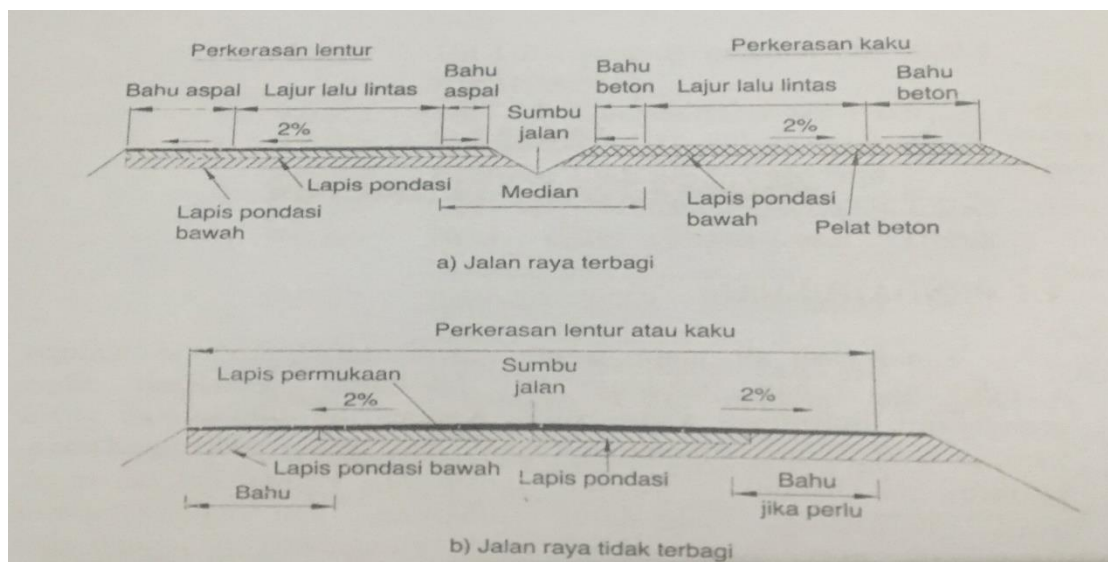
Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum dan jalan khusus adalah jalan yang dibangun oleh instansi, badan usaha, perseorangan, atau kelompok masyarakat untuk kepentingan sendiri. (*UU 38/2004 Pasal 1*). Jalan sebagai bagian prasarana transportasi mempunyai peran penting dalam bidang ekonomi, sosial budaya, lingkungan hidup, politik, pertahanan dan keamanan, serta dipergunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat. Jalan sebagai prasarana distribusi barang dan jasa merupakan urat nadi kehidupan masyarakat, bangsa, dan negara. (*UU 38/2004 Pasal 5*).

#### **2.2 Perkerasan Jalan**

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan pengikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Agregat yang dipakai adalah batu pecah atau batu belah atau batu kali ataupun bahan lainnya. Bahan ikat yang dipakai adalah aspal, semen ataupun tanah liat.

Struktur perkerasan jalan terdiri dari beberapa lapis material yang diletakkan pada tanah – tanah, komponen lapisan terdiri dari beberapa macam bahan granuler yang memberikan sokongan penting dari kapasitas struktural sistem perkerasan, khususnya untuk perkerasan lentur. Komponen material yang berkualitas tinggi diletakkan dibagian atas, semakin kebawah kualitas material semakin berkurang. Hal ini, karena tegangan akibat beban roda lalu – lintas, disebarkan semakin kebawah semakin mengecil.

Perkerasan akan mempunyai kinerja yang baik, bila perencanaan dilakukan dengan baik dan seluruh komponen – komponen utama dalam sistem perkerasan berfungsi dengan baik



**Gambar 2.1** Tampang melintang tipikal perkerasan lentur dan kaku

(Sumber : Hary, 20011)

Komponen – komponen perkerasan meliputi :

- Lapis aus (*wearing course*) yang memberikan cukup kekesatan, tahanan gesek, dan penutup kedap air atau drainase air permukaan.
- Lapis perkerasan terikat atau tersementasi (aspal atau beton) yang memberikan daya dukung yang cukup, dan sekaligus sebagai penghalang air yang masuk ke dalam material tak terikat di bawahnya.
- Lapis pondasi (*base course*) dan lapis pondasi bawah (*subbase course*) tak terikat yang memberikan tambahan kekuatan (khususnya untuk perkerasan lentur), dan ketahanan terhadap pengaruh air yang merusak struktur perkerasan, serta pengaruh degradasi yang lain (erosi dan intrusi butiran halus).

- d. Tanah dasar (*subgrade*) yang memberikan cukup kekakuan, kekuatan yang seragam dan merupakan landasan yang stabil bagi lapisan material perkerasan di atasnya.
- e. Sistem drainase yang dapat membuang air dengan cepat dari sistem perkerasan, sebelum air menurunkan kualitas lapisan material granuler tak terikat dan tanah-dasar.

### 2.3 Perkerasan Lentur

Konstruksi perkerasan lentur atau biasa disebut flexible pavement menggunakan aspal sebagai pengikat pada perkerasan. Untuk lapisan perkerasannya bersifat saling memikul dan membuat beban lalu lintas pada tanah dasar. Suatu struktur perkerasan lentur terdiri dari beberapa lapisan, pada setiap lapisan akan menerima beban dari lapisan di atasnya, meneruskan bebannya dan menyebarkan beban tersebut ke lapisan di bawahnya sampai ke tanah dasar. Maka semakin ke lapisan yang paling dasar beban yang diterima berangsur-angsur mengecil. Agar mendapatkan kelebihan yang maksimum dari karakteristik lapisan di atas, tiap lapisan biasanya bahan disusun secara mendasar tergantung daya dukung terhadap tiap beban di atasnya. Lapisan paling atas tentu akan menerima beban paling besar, maka digunakanlah material dengan daya dukung yang memumpuni dan biasanya harga bahannya paling mahal. Lalu lapisan di bawahnya biasanya menggunakan lapisan dengan daya dukung yang lebih kecil tergantung beban yang diterima dan biasanya lebih murah dari lapisan di atasnya.

### 2.4 Kriteria Konstruksi Perkerasan Lentur

Agar perkerasan jalan mampu memberikan rasa nyaman dan aman kepada pengendara atau pemakai jalan, maka harus memenuhi syarat-syarat tertentu yang terbagi menjadi 2 kelompok, yaitu :

#### 1. Syarat-syarat berlalu lintas

Agar konstruksi perkerasan lentur mampu disebut sebagai perkerasan yang aman dan nyaman harus memenuhi beberapa syarat berikut :

- a. Permukaan tidak bergelombang, rata, tidak berlubang dan tidak melendut.
- b. Permukaanya kaku, tidak gampang berubah bentuk jika di bebani dengan beban yang bekerja di atasnya.
- c. Permukaan tidak licin, cukup kesat. Agar bisa memberikan gesekan yang bagus antara permukaan jalan dan ban bagi pengendara sehingga tidak mudah selip.
- d. Permukaan tidak mengkilap/silau agar pengendara mampu melihat jalan dengan jelas.

## 2. Syarat-syarat kekuatan/struktural

Konstruksi perkerasan bisa di sebut mampu menyebarkan dan memikul beban, maka haruslah memenuhi syarat-syarat berikut :

- a. Ketebalan yang cukup agar mampu menyebarkan beban lalu lintas ke tanah paling dasar.
- b. Kedap air, sehingga air tidak mudah meresap ke lapisan di bawahnya.

## 2.5 Fungsi dan Jenis Perkerasan Lentur

Menurut Silvia Sukirman komposisi dari perkerasan lentur terdiri dari beberapa lapisan yang di letakan tepat di atas tanah dasar yang telah di padatkan. Lapisan tersebut berfungsi untuk memikul dan menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan di bawahnya sampe ke tanah dasar. Bisa di lihat pada gambar 2.1 bahwa beban kendaraan akan di limpahkan ke perkerasan jalan melalui bidang kontak roda berupa beban yang terbagi rata ( $p_0$ ). Beban lalu lintas akan di terima oleh lapisan permukaan dan di sebarakan sampai ke tanah dasar menjadi ( $p_1$ ) yang lebih kecil dari daya dukung tanah (DDT) yang di miliki oleh tanah dasar.

Perkerasan lentur merupakan salah satu perkerasan yang menggunakan bahan pengikat berupa aspal. Pada umumnya perkerasan lentur baik du gunakan untuk jalan yang melayani beban dari lalu lintas yang ringan sampai dengan

sedang. Perkerasan ini biasanya di gunakan untuk jalan perkotaan, jalan dengan sistem utilitas terletak di bawah perkerasan, perkerasan bahu jalan, dan perkerasan dengan kontruksi yang bertahap. Karakteristik yang di miliki perkerasan lentur ada beberapa, yaitu :

- a. Aspal di gunakan sebagai bahan pengikat.
- b. Sifat dari perkerasan ini mampu memikul beban lalu lintas dan menyebarkan bebanya ke lapisan di bawahnya sampai dengan tanah dasar.
- c. Timbulnya rutting (Lendutan pada jalur roda) di akibatkan oleh repitisi beban.
- d. Jalan bergelombang mengikuti penurunan pada tanah dasar (mengikuti tanah dasar).

Perkerasan lentur memiliki keuntungan dalam penggunaanya yaitu :

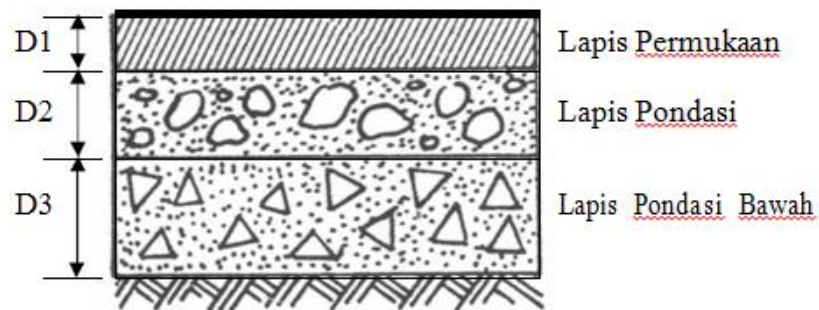
- a. Mampu di gunakan untuk daerah yang memiliki perbedaan penurunan (differential settlement) terbatas .
- b. Tidak sulit untuk di perbaiki.
- c. Tambahan lapisan untuk perkerasan mampu di lakukan kapan saja.
- d. Tahan geser beban yang baik.
- e. Tidak silau bagi pengendara karena warna perkerasan yang tidak mengkilap.
- f. Kontruksi dapat di lakukan secara bertahap jika bertemu dengan kondisi kurangnya data untuk perencanaan dan biaya pembangunan terbatas.

Menggunakan perkerasan lentur juga memiliki kerugian, yaitu :

- a. Perkerasan lentur memiliki tebal total struktur lebih di bandingkan dengan perkerasan kaku .
- b. Jika sering di genangi air selama masa pelayanan, maka sifat kohesifitas dan kelenturan perkerasan akan terus berkurang.
- c. Agregat yang di butuhkan lebih banyak dari perkerasan kaku.

Terdiri dari beberapa lapisan, struktur perkerasan lentur akan semakin memiliki daya dukung tanah yang menurun menurut lapisan atas ke bawahnya.

**Gambar 2.2** menunjukkan lapis perkerasan lentur , yaitu :



**Gambar 2.2** Lapis-lapisan Perkerasan lentur.

## 2.6 Klasifikasi Jalan

Klasifikasi jalan menurut dengan beban lalu lintas yang di nyatakan dalam muatan sumbu terseberat dalam satuan ton yang di terima oleh jalan tersebut dan kemampuan jalan tersebut dalam melayani lalu-lintas kendaraan dalam dimensi tertentu. Klasifikasi kelas jalan dan fungsi jalan dan dimensi kendaraan maksimum kendaraan yang di beri izin untuk melalui jalan tersebut, menurut PP RI Nomor 43 tahun 1993, pasal 11 di tunjukan pada tabel berikut :

Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Dimensi Kendaraan Maks		Muatan Terkuat (MST)
		Panjang (m)	Lebar (m)	
<b>I</b>	Arteri	18	2.5	>10
<b>II</b>		18	2.5	10
<b>IIIA</b>		18	2.5	8
<b>IIIA</b>	Kolektor	18	2.5	8
<b>IIIB</b>		12	2.5	8
<b>IIIC</b>	Lokal	9	2.1	8

**Tabel 2.1** Klasifikasi jalan menurut kelas, fungsi, dimensi kendaraan dan muatan sumbu.

a. Jalan Arteri

Merupakan jalan yang melayani penghubungan secara efisien antar pusat kegiatan nasional dengan kegiatan wilayah lainnya. Atau kegiatan nasional dengan kegiatan nasional lainnya.

b. Jalan Kolektor

Merupakan jalan yang menghubungkan secara efisien antara kegiatan wilayah dengan kegiatan wilayah lokal.

c. Jalan Lokal

Adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan yang dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak di batasi.

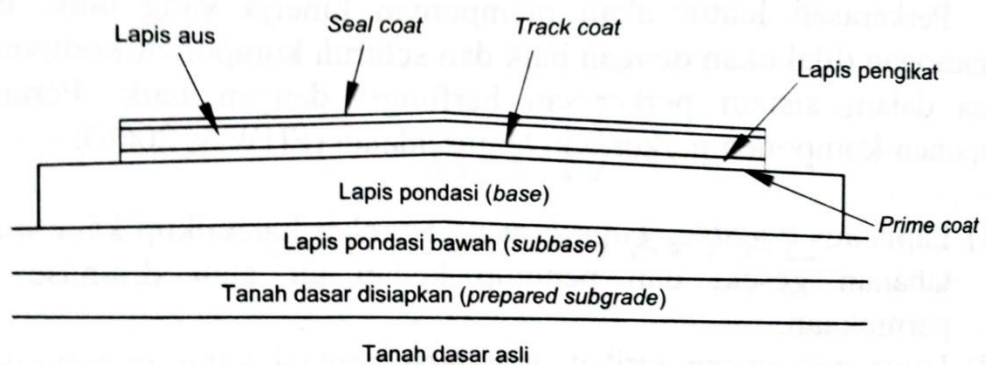
## 2.7 Komponen-Komponen Perkerasan Lentur

Perkerasan lentur terdiri dari tiga lapisan utama, yaitu : lapis permukaan atau surface course, lapis pondasi atau base course, lapis pondasi bawah atau subbase course. Lapis permukaan biasanya di bagi menjadi lapis aus atau wearing course dan lapis pengikat atau binder course yang di letakkan secara terpisah seperti pada **Gambar 2.3**. Lapis pondasi dan lapis bawah juga dapat di letakkan

dalam bentuk komposit yang terdiri dari material-material yang berbeda, yaitu pondasi atas atau upper base dan pondasi bawah atau lower base, atau pondasi bawah bagian atas atau upper subbase dan pondasi bawah bagian bawah / lower base.

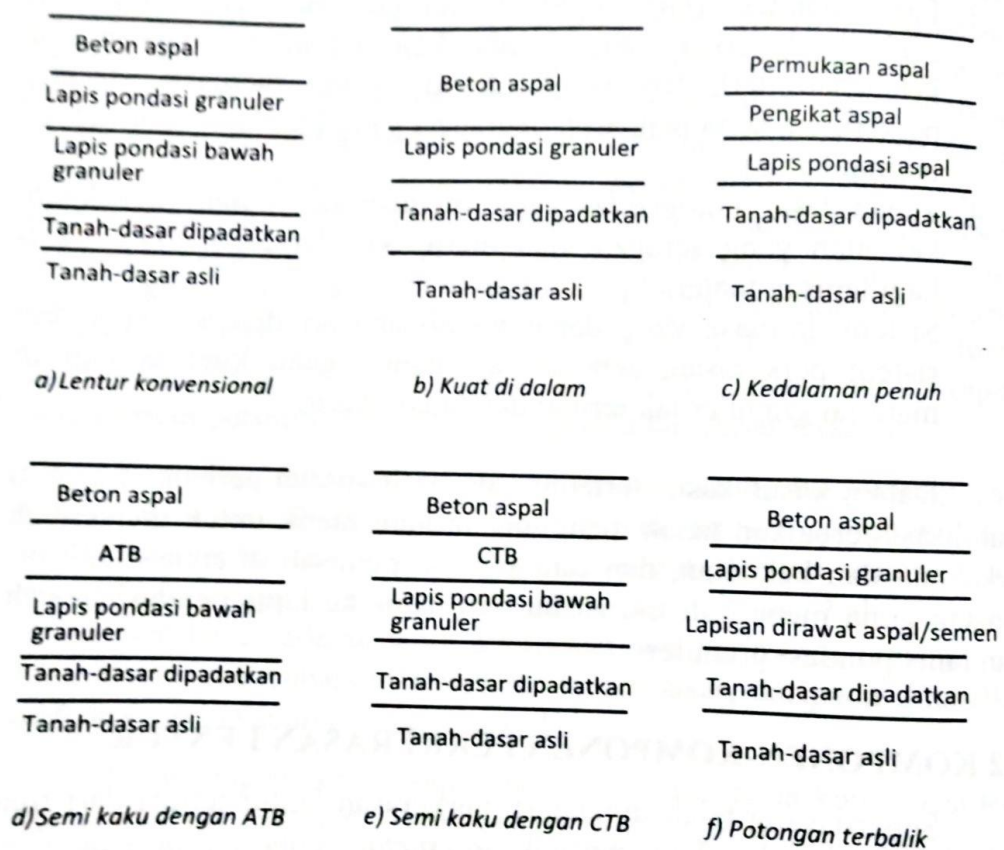
FHWA (2006) memberikan contoh sistem perkerasan lentur seperti gambar yang ditunjukkan dalam **Gambar 2.4**. Dalam gambar ini, yang di maksud dengan *perkerasan aspal kedalaman penuh (full depth asphalt pavement)* adalah perkerasan yang di seluruh ketebalannya menggunakan aspal, tanpa menggunakan agregat lapis pondasi dan pondasi bawah. Tipe perkerasan semacamini digunakan untuk perkerasan lentur yang melayani lalu lintas yang sangat tinggi.

Jika tanah dasar kurang kuat atau lunak, maka lapisan penutup (capping layer) dapat di letakkan di antara lapis pondasi bawah dan tanah pondasi. Permukaan tanah pondasi tersebut dapat menjadi bagian bawah dari material pondasi bawah, atau mungkin bagian atas dari tanah yang distabilisasi seperti misalnya di campur dengan semen atau kapur.



**Gambar 2.3** Komponen pada struktur perkerasan lentur





**Gambar 2.4** Contoh komponen sistem perkerasan lentur

### 2.7.1 Lapis Permukaan

Lapisan paling atas dari struktur perkerasan lentur adalah lapisan permukaan, yang berfungsi sebagai :

- Lapisan memiliki stabilitas tinggi selama pelayanan karena lapisan menahan beban vertikal dari kendaraan yang lewat.
- Karena menerima gesekan dan getaran roda dari kendaraan yang mengerem, lapisan harus aus (wearing course).
- Agar air hujan yang jatuh di atas lapis permukaan tidak meresap ke lapis bawahnya yang mengakibatkan rusaknya struktur perkerasan jalan maka lapisan harus kedap air.

- d. Lapisan yang mampu menyebarkan beban sampai dengan lapisan pondasi atau tanah dasar

Dalam perkerasan lentur menggunakan bahan pengikat yaitu aspal, sehingga bisa menghasilkan lapisan yang kedap air, memiliki daya tahan, berstabilitas tinggi selama masa pelayanan. Tapi, akibat kontak langsung dengan roda kendaraan, dingin, hujan, dan panas, lapis paling atas cepat menjadi aus dan rusak, sehingga di sebut lapisan aus. Lapisan yang di bawah lapisan aus yang menggunakan bahan pengikat aspal di sebut dengan lapisan permukaan antara atau binder course. Yang berfungsi memikul beban lalu lintas dan mampu mendistribusikan beban sampai ke lapisan pondasi. Maka dari itu lapis permukaan dapat di bedakan menjadi :

- a. Lapisan aus atau wearing course, merupakan lapisan permukaan yang kontak dengan perubahan cuaca dan roda kendaraan.
- b. Lapisan permukaan antar atau binder course, merupakan lapisan yang berada tepat di bawah lapisan aus dan di atas lapis pondasi.

### **2.7.2 Lapis pondasi (base course)**

Salah satu lapisan perkerasan yang letaknya di antara lapisan pondasi bawah dan lapisan permukaan, lapisan tersebut di namakan lapisan pondasi (base course). Jika tidak menggunakan lapisan pondasi bawah, maka lapisan ini dapat di letakkan langsung di atas permukaan tanah dasar.

Fungsi lapisan pondasi (base course) sebagai :

- a. Menahan gaya vertikal dari beban kendaraan dan di sebarakan ke lapisan-lapisan di bawahnya.
- b. Lapisan peresap bagi lapisan pondasi bawah.
- c. Perletakkan lapisan permukaan atau bantalan.

Material yang biasa di gunakan untuk lapisan pondasi adalah material yang awet dan cukup kuat sesuai syarat teknik dalam spesifikasi pekerjaan kontruksi. Lapisan pondasi dapat di gunakan dengan aspal atau berbutir tanpa pengikat aspal.

### 2.7.3 Lapis Pondasi Bawah (Subbase Course)

Salah satu lapisan perkerasan yang letaknya di antara lapis pondasi dan tanah dasar, lapisan itu di namakan lapisan pondasi bawah, atau subbase course). Lapis pondasi bawah berfungsi sebagai :

- a. Bagian dari perkerasan yang menyebarkan beban kendaraan dan mendukung ke lapis tanah dasar. Lapisan ini harus mempunyai CBR yang sama atau lebih besar 20%. Dan Indeks plastis sama atau lebih kecil dari 10% dan harus cukup stabil.
- b. Harga material yang relative murah, sehingga lapis di atasnya dapat di kurangi tebalnya, sehingga menjadi lebih ekonomis.
- c. Mampu meresap air, agar air tanah tidak berkumpul pada lapis pondasi.
- d. Mampu membuat pelaksanaan berjalan lancar karena lapis pertama sehubungan dengan kondisi lapangan yang memaksa harus menurup tanah dasar dari pengaruh cuaca, atau menahan roda alat berat karena lemahnya daya dukung tanah.
- e. Salah satu filter untuk lapisan di atasnya sehingga bisa menyaring partikel halus dari tanah dasar naik ke lapisan pondasi, namun untuk lapis pondasi bawah memiliki syarat, yaitu :

Dengan :

$D_{15}$  = diameter butir pada persen lolos 15%

$D_{85}$  = diameter butir pada persen lolos 85%

Jenis lapis pondasi bawah yang umum digunakan di Indonesia adalah lapis pondasi agregat kelas C dengan gradasi pada table 2.1 dan ketentuan sifat campuran seperti pada **Tabel 2.2**. Lapis pondasi agregat kelas C ini dapat pula digunakan sebagai lapis pondasi tanpa penutup aspal. **Tabel 2.2** Gradasi Lapis Pondasi Agregat

Ukuran Saringan		Persen Lolos saringan		
ASTM	(mm)	Class A	Class B	Class C
2 "	50		100	75 -- 100
1 1/2 "	37.5	100	88 -- 95	60 -- 90
1 "	25	79 -- 85	70 -- 85	45 -- 78
3/8 "	9.5	44 -- 58	30 -- 65	25 -- 55
No 4	4.75	29 -- 44	25 -- 55	13 -- 45
No 10	2	17 -- 30	15 -- 40	8 -- 36
No 40	0.425	7 -- 17	8 -- 20	7 -- 23
N0 200	0.75	2 -- 8	2 -- 8	5 -- 15

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 2007

Tabel 2.2 ketentuan Sifat Lapis Pondasi Agregat Kelas C

Sifat	Kelas C
Abrasi dari agregat kasar (SNI 03-2471-1990)	mak 40 %
Indeks Plastis ( SNI-03-1966-1990 dan SNI-03-1967-1990)	4 -- 9
Batas Cair (SNI 03-1967-1990)	mak 35
Gumpalan lempung dan butir - butir mudah pecah dalam agregat (SNI 03-1744-1989)	mak 1 %
CBR (SNI 03-1744-1989)	min. 35 %
Perbandingan persen lolos #200 dan #40	mak 2/3

Sumber : Spesifikasi 2011

## 2.8 Fungsi Jalan

Sesuai PP Nomor 34 Tahun 2006 dan UU Nomor 38 tahun 2004, sistem jaringan jalan di Republik Indonesia dapat di bedakan dengan sistem jaringan primer dan sistem jaringan jalan sekunder, sistem jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan dengan pelayanan jasa distribusi yang berperan untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional dengan semua ikatan jasa

distribusi yang membentuk kota. Ini bermaksud bahwa sistem jaringan jalan primer menghubungkan masing masing ikatan jasa distribusi sebagai berikut :

- a. Dapat menghubungkan kota jenjang ke kota jenjang lainnya antara satuan wilayah pengembangan.
- b. Pada satuan wilayah pengembangan dapat menghubungkan secara menerus jalan jenjang kesatu yaitu ibu kota provinsi, kota jenjang kedua yaitu ibu kota kabupaten, kota jenjang ke tiga yaitu kecamatan, dan jaringan jalan di bawahnya sampai dengan persil.

Sistem jaringan jalan sekunder adalah sistem jaringan jalan yang berperan melayani jasa distribusi untuk masyarat yang di dalam kota, yang bermaksud sistem jalan sekunder di susun mengikuti ketentuan pengatur tata ruang kota yang dapat menghubungkan masing masing wilayah yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder pertama kesatu. Fungsi sekunder yang kedua, dan seterusnya sampai dengan ke perumahan.

Berdasarkan fungsi jalan di atas, maka jalan dapat di bedakan sebagai berikut:

- a. Jalan arteri adalah jalan yang melayani angkutan yang memilki perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk yang di mililki di batasi secara efisiensi.
- b. Jalan kolektor adalah jalan yang melayani angkutan pembagian/ pengumpulan yang memilki jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk juga di batasi seperti jalan arteri.
- c. Jalan lokal merupakan jalan yang melayani angkutan setempat saja, dengan ciri2 perjalanan yang jaraknya dekat, kecepatan juga rata-rata rendah, namun jumlah jalan masuk tidak di batasi.

## **2.9 Kinerja Perkerasan Jalan (Pavement Performance)**

Kinerja pada perkerasan jalan atau bisa di sebut dengan Pavement Performance ada 3 yaitu :

- a. Keamanan yang di tentukan oleh besarnya gaya gesek yang terjadi di pengaruhi oleh kondisi cuaca, tekstur permukaan jalan dan bentuk ban kendaraan, dan di tentukan oleh besarnya gesekan akibat adanya kontak antara ban dan permukaan jalan.
- b. Menurut Silvia Sukirman 1999 , functional Performance atau fungsi pelayanan, berhubungan dengan bagaimana perkerasan tersebut memberikan pelayanan kepada pengendara. Fungsi dan wujud perkerasan biasanya merupakan satu kesatuan yang dapat digambarkan dengan kata kenyamanan mengemudi atau riding quality.
- c. Wujud perkerasan atau structural perkerasan berhubungan dengan kondisi fisik dari jalan nya, seperti adanya retak, ber alur, amblas, atau gelombang lain sebagainya.

Dan tingkat kenyamanan ditentukan berdasarkan anggapan-anggapan sebagai berikut:

- a. Jalan di sediakan untuk memberikan kenyamanan dan keamanan bagi pengendara.
- b. Kenyamanan sebenarnya tergantung penilaian masing masing pengendara, tapi dapat di nyatakan dari nilai rata-rata yang di berikan oleh pengendara.
- c. Kenyamanan juga berkaitan dengan bentuk fisik perkerasan yang dapat di ukur secara objektif dan mempunyai nilai korelasi dengan nilai subjektif masing-masing pengendara.
- d. Sejarah perkerasan bisa mewujudkan perkerasan yang ada sekarang.
- e. Menurut Silvia Sukirman nilai rata-rata yang di berikan oleh pemakai jalan adalah nilai yang tergantung pelayanan apa yang di berikan oleh jalan.

Kinerja perkerasan dapat dinyatakan dengan :

- a. *Surface Ability Index*
- b. *Road Condition Index*

Menurut Silvia Sukirman, index permukaan atau *Surface Ability Index* pertama di kenalkan oleh AASHTO yang di peroleh dari pengamatan kondisi jalan, yang meliputi seperti jalan rusak, retan, beralur, berlubang, kekasaran permukaan, lendutan pada lajur roda, dan lain sebagainya yang terjadi selama umur dari jalan tersebut.

Index permukaan (IP) nilainya bervariasi dari angka 0 sampai dengan angka 5, masing masing angka dapat menunjukan fungsi pelayanan sebagai berikut :

**Tabel 2.1 Indeks Permukaan**

<b>Indeks Permukaan (IP)</b>	
4-5	Sangat baik
3-4	Baik
2-3	Cukup
1-2	Kurang
0-1	-

Menurut Silvia Sukirman rata-rata jalan dengan lapisan aspal beton, laston yang baru di buka merupakan contoh jalan dengan nilai angka IP = 4.2

Ip0 atau Indeks permukaan pada saat awal umur rencana harus di perhatikan jenis lapis permukaannya seperti dalam kerataan/kehalusan serta kekokohan pada awal umur rencana yang tercantum dalam **Gambar 2.4**

Jenis Lapis perkerasan	IPo	Roughness *) ( mm/ km )
LASTON	$\geq 4$	$\leq 1000$
	3,9 – 3,5	$> 1000$
LASBUTAG	3,9 – 3,5	$\leq 2000$
	3,4 – 3,0	$> 2000$
HRA	3,9 – 3,5	$\leq 2000$
	3,4 – 3,0	$> 2000$
BURDA	3,9 – 3,5	$< 2000$
BURTU	3,4 – 3,0	$< 2000$
LAPEN	3,4 – 3,0	$\leq 3000$
LATASBUM	2,9 – 2,5	$> 3000$
	2,9 – 2,5	
BURAS	2,9 – 2,5	
LATASIR	2,9 – 2,5	
JALAN TANAH	$\leq 2,4$	
JALAN KERIKIL	$\leq 2,4$	

**Gambar 2.5** Indeks Permukaan awal

## 2.10 Umur Rencana

Menurut Silvia Sukirman, Perkerasan jalan juga memiliki umur, yaitu umur rencana yang di maksud adalah jumlah tahun dari saat jalan itu pertama kali di buka untuk lalu lintas kendaraan, sampai di perlukan suatu perbaikan yang bersifat struktural seperti overlay lapisan perkerasan. Selama usia dari rencana jalan tersebut hal seperti pemeliharaan perkerasan jalan harus tetap di lakukan, seperti pelapisan non struktural yang berfungsi sebagai lapisan aus. Perkerasan lentur jalan baru umumnya di ambil 20 tahun untuk umur rencananya dan 10 tahun untuk peningkatan jalan. Kenapa umur rencana tidak lebih dari 20 tahun, karena di nilai tidak lagi ekonomis karena perkembangan lalu lintas yang terlalu besar dan susah mendapatkan ketelitian yang memadai seperti tambahan tebal lapisan perkerasan yang cukup tinggi.

## 2.11 Lalu Lintas

Beban yang di pukul oleh jalan yang akan di rencanakan akan menentukan tebal lapis perkerasan, juga arus lalu lintas yang akan di pakai pengendara atau pemakai jalan tersebut. Dari lalu lintas dapat di peroleh data seperti :



a. Dari analisa data saat ini atau saat jalan masih di pakai pengguna :

- Jumlah dari kendaraan yang di gunakan pengendara.
- Jumlah tiap jenis kendaraan.
- Konfigurasi sumbu dari tiap tiap jenis kendaraan.
- Beban dari tiap-tiap sumbu dari kendaraan.

Dari hasil survey volume lalu lintas pada jalan yang akan di bangun perencanaan, maka data survey tersebut bisa menjadi perkiraan volume lalu lintas ke depannya.

b. Dan dari analisa ekonomi dan sosial daerah tersebut, dapat di tentukan perkiraan faktor pertumbuhan lalu lintas secara umur rencana.

## **2.12 Volume Lalu Lintas**

Salah satu volume lalu lintas bisa di lihat dari jumlah kendaraan yang hendak memakai jalan. Jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama satuan waktu dapat menjadi definisi dari volume lalulintas. Volume lalu lintas di nyatakan dalam kendaraan/hari/ 2 arah untuk jalan 2 arah yang tidak terpisah, dan kendaraan/hari/ 1 arah untuk jalan 2 arah terpisah atau satu arah.

Data volume lalu lintas seperti pengecekan data, perhitungan volume lalulintas dapat di peroleh secara manual dari tempat-tempat yang di anggap perlu, atau di sekitar jalan yang mau di rencanakan terdapat pos-pos rutin.

## **2.13 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas**

Jumlah kendaraan yang memakai jalan bertambah dari tahun ke tahun. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan lalulintas adalah perkembangan daerah, bertambahnya kesejahteraan masyarakat, naiknya. kemampuan membeli kendaraan, dls. Faktor pertumbuhan lalu lintas dinyatakan dalam persen/ tahun.

## 2.14 Lintas Ekuivalen

Karena repetisi beban dari kendaraan di lintasan, dan terkumpulnya air di bagian perkerasan dapat menimbulkan kerusakan pada perkerasan jalan. Jumlah repetisi beban yang memakai jalan tersebut, dapat di nyatakan dalam lintas ekuivalen atau di kenal dengan nama lintasan sumbu standar.

Macam-macam lintas ekuivalen yaitu:

- a. Lintas ekuivalen pada saat awal umur rencana atau pada saat pertama jalan itu di buka bisa di sebut dengan Lintas Ekuivalen Pertama (LEP).
- b. Lintas ekuivalen pada saat akhir umur rencana ialah besarnya lintas ekuivalen pada saat jalan tersebut membutuhkan maintenance/perbaikan secara struktural bisa di sebut Lintas Ekuivalen Akhir (LEA).
- c. Jumlah lintas lintas ekuivalen yang akan melintasi jalan tersebut selama jalan tersebut melayani dari pertama di buka sampai akhir umur rencana bisa di sebut dengan Lintas Ekuivalen Selama Umur Rencana.

Menentukan besarnya Lintas Ekuivalen

Menurut Silvia Sukirman, kendaraan yang melintas di jalan secara repetitif pada lajur jalanya, maka lintas ekuivalenya akan yang merupakan beban bagi perkerasan jalan yang di perhitungkan hanya untuk satu lajur, yaitu lajur yang paling sibuk atau lajur dengan volume tertinggi. Lajur ini di sebut lajur rencana. Sedangkan pada jalan raya yang memilki dua lajur dua arah, lajur rencananya adalah satu lajur dengan volume kendaraan berat terbanyak, sedangkan pada jalan raya yang berlajur banyak, lajur rencananya biasanya ialah lajur sebelah tepi dengan lalu lintas yang lebih lambat dan padat.

## 2.15 Sifat Tanah Dasar

Lapisan tanah dasar atau Subgrade adalah lapisan tanah yang paling atas, yang yang di letakkanya lapisan dengan material yang paling baik. Sifat dari tanah

dasar ini dapat mempengaruhi ketahanan lapisan yang berada di atasnya dan mutu jalan secara menyeluruh. Banyak metode yang di pergunakan untuk menentukan daya dukung tanah atau DDT tanah dasar, di Indonesia DDT tanah dasar untuk kebutuhan perencanaan tebal perkerasan di tentukan dengan metode CBR atau California Bearing Ratio. Dari contoh tanah yang di siapkan di lab atau di lapangan dapat memperoleh hasil CBR.

### 2.15.1 Nilai CBR Pada Satu Titik Pengamatan

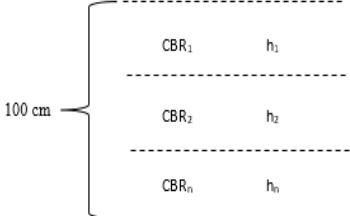
Karena jenis tanah di indonesia berbeda-beda sehubungan dengan perubahan kedalaman pada satu titik pengamatan, maka dari itu perlu di tentukan nilai CBR yang mewakili titik tersebut.

Japan Road Ass (42) memberikan rumus sebagai berikut:

$$CBR_{titik\ pengamatan} = \left\{ \frac{h_1^3 \sqrt{CBR_1} + \dots + h_n^3 \sqrt{CBR_n}}{100} \right\}^3$$

Dimana :

- $h_n$  = tebal tiap lapisan tanah ke n
- 100 = tebal total lapisan tanah yang diamati dalam cm
- $CBR_n$  = nilai CBR pada lapisan ke n



**Gambar 2.6** Lapisan tanah pada satu titik pengamatan.

(Silvia Sukirman 1999).

### 2.15.2 CBR Segmen Jalan

Jalan dalam arah memanjang cukup panjang dibandingkan dengan jalan dalam arah melintang. Jalan tersebut dapat saja melintasi jenis tanah, dan keadaan medan yang berbeda-beda. Kekuatan tanah dasar dapat bervariasi antara nilai yang baik dan jelek. Dengan demikian tidak ekonomislah jika perencanaan tebal lapisan perkerasan jalan berdasarkan nilai yang terjelek dan tidak pula memenuhi syarat jika berdasarkan hanya nilai terbesar saja. Sebaiknya panjang jalan tersebut dibagi atas segmen-segmen jalan, dimana setiap segmen mempunyai daya dukung

yang hamper sama. Jadi segmen jalan adalah bagian dari panjang jalan yang mempunyai daya dukung tanah, sifat tanah, dan keadaan lingkungan yang relatif sama. (*Silvia Sukirman 1999*).

Setiap segmen mempunyai satu nilai CBR yang mewakili daya dukung tanah dasar dan dipergunakan untuk perencanaan tebal lapisan perkerasan dari segmen tersebut. Nilai segmen dapat ditentukan dengan mempergunakan cara analitis atau dengan cara grafis. (*Silvia Sukirman 1999*).

**a. Secara analitis**

$$CBR_{\text{segmen}} = CBR_{\text{rata-rata}} - (CBR_{\text{maks}} - CBR_{\text{min}})/R$$

Dimana nilai R tergantung dari jumlah data yang terdapat dalam 1 segmen. Besarnya nilai R dapat dilihat pada tabel 2.2 dibawah ini.

**Tabel 2.4** Nilai R untuk perhitungan CBR segmen

Jumlah titik Pengamatan	Nilai R
2	1,41
3	1,91
4	2,24
5	2,48
6	2,67
7	2,83
8	2,96
9	3,08
>10	3,18

**b. Secara grafis**

Prosedurnya adalah sebagai berikut:

1. Tentukan nilai CBR yang terendah.
2. Tentukan berapa banyak nilai CBR yang sama atau lebih besar dari masing-masing nilai CBR dan kemudian disusun secara tabelaris mulai dari nilai CBR yang terkecil sampai yang terbesar.

3. Angka terbanyak diberi nilai 100%, angka yang lain merupakan presentase dari 100%.
4. Dibuat grafik hubungan antara harga CBR dan presentase jumlah tadi.
5. Nilai CBR segmen adalah nilai pada keadaan 90%.

## 2.16 Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan yang terdapat di lokasi tersebut berada dapat mempengaruhi lapisan perkerasan jalan tanah dan tanah dasar antara lain :

1. Berpengaruh terhadap sifat komponen material lapisan perkerasan dan sifat teknis dalam konstruksi perkerasan.
2. Bahan material lapisan yang melapuk.
3. Kenyamanan dari perkerasan bisa meningkat.

Air yang berasal dari hujan dan pengaruh temperatur akibat perubahan cuaca dapat menjadi faktor utama yang mempengaruhi konstruksi perkerasan. (Silvia Sukirman 1999).

### 2.16.1 Air dan Tanah Dasar (Subgrade)

Akibat rembesan air ke badan jalan yang berasal dari aliran yang ada di sekitar badan jalan, akan menyebabkan :

- Lapisan perkerasan tidak lagi kedap air dan rusak, di karenakan ikatan antara butir-butir agregat dan aspal lepas.
- Sifat daya dukung tanah tidak stabil karena perubahan kadar air.

Maka kondisi yang terbaik untuk memelihara dan menjaga kadar air dalam keadaan stabil dan seimbang. Dapat di lakukan dengan cara sebagai berikut :

- Drainasi di buat di tempat yang di perlukan.
- Pilih material yang cepat mengalirkan air untuk bahu jalan yang di tempat tertentu di buat dari lapisan yang kedap dari air.
- Untuk mendapatkan kepadatan tanah yang baik, tanah dasar harus di padatkan pada keadaan kadar air yang optimum.
- Tanah dasar yang di stabilisasi di gunakan.

- Permukaan yang kedap air baik untuk lapisan.
- Lapisanbperkerasancdibuat lebih lebar dari lebar yang dibutuhkan.(*Silvia Sukirman 1999*).

### 2.16.2 Perubahan Temperatur

Di Indonesia sendiri terdiri dari perubahan musim dari musim hujan ke musim kemarau atau pergantian siang dan malam dapat terjadi perubahan temperatur. Namun perubahan yang terjadi tidak sebesar di negri atau daerah yang memiliki 4 musim di kutip dari Silvia Sukirman (1999).

Air hujan dari musim penghujan menyebabkan kerusakan pada bahu jalan Infiltrasi air melewati sambungan atau retakan melunakkan tanah dasar yang mengurangi keawetan struktur perkerasan. Pada saat musim hujan, kadar air lebih banyak dari pada musim kemarau. Perubahan kadar air yang signifikan berpengaruh kepada bagian pinggir perkerasan dan bisa berkembang sampai ke bagian tengah perkerasan pada jarak tertentu di bawah perkerasan jalan. Maka dari itu perlu di bangun bangunan yang berfungsi untuk mengatur/mengoptimalkan kadar air pada area perkerasan itu.

Pengaruh drainase bagus untuk perkerasan karena untuk mengontrol kadar air tanah dasar dan tidak untuk menghilangkan kelembaban tanahnya. Pengurangan kadar air tanah secara berlebihan dapat menyebabkan kerusakan pada permukaan jalan, demikian pula penambahan kadar airnya. Kondisi yang ideal dari tanah dasar bila kadar airnya konstan di sepanjang waktu, baik ketika selesai pembangunan maupun sesudahnya.

Walaupun drainase tanah dasar sudah sangat baik dan pengaruh basah kering oleh perubahan iklim dapat di abaikan, tanah dasar tetap akan cenderung menuju keseimbangan kadar air yang bergantung pada ketinggian air tanah dan tekanan akibat beban dari atasnya atau tekanan *Overburden* oleh perkerasan jalan. Karena itu, sangat penting untuk mengestimasi bilai keseimbangan kadar air dalam sembarang kondisi, karena perancangan tebal perkerasan jalan di dasarkan pada kekuatan tanah pada kadar air tersebut.

### 2.16.3 Persen Perkerasan Terkena Air

Penentuan variabel yang lain, yaitu persen struktur perkerasan dalam setahun terkena air sampai ke tingkat jenuh. Persen waktu struktur perkerasan dalam 1 tahun terkena air di nyatakan oleh persamaan :

$$P = \frac{Tj}{24} \times \frac{Th}{365} \times Wl \times 100$$

Dengan,

- P = Persen hari efektif hujan dalam setahun yang akan mempengaruhi perkerasan
- Tj = Hujan rata-rata perhari (jam)
- Th = Jumlah rata-rata hari hujan per tahun (hari)
- Wl = Faktor air hujan yang masuk ke pondasi jalan
- C = Koefisien pengaliran

Bila terjadi hujan, maka sebagian air akan melimpah dan sebagian lagi akan berfiltrasi ke komponen perkerasan. Presentase air yang berfiltrasi masuk ke perkerasan (lapis pondasi jalan) di nyatakan oleh *Wl*, dengan :

$$P = \frac{TjTh}{8760} \times (1 - C) \times 100$$

No	Kondisi Permukaan Tanah	Koefisien pengaliran (C)
1.	Jalan beton dan jalan aspal	0,70 – 0,95
2.	Bahu jalan :	
	• Tanah berbutir halus	0,40 – 0,65
	• Tanah berbutir kasar	0,10 – 0,20
	• Batuan masif keras	0,70 – 0,85
	• Batuan masif lunak	0,60 – 0,75

**Tabel 2.5** Koefisien pengaliran (C)

#### 2.16.4 Pengaruh Kelembaban

Air yang ada di dalam tanah dasar dapat merupakan hasil filtrasi air permukaan atau pengaruh dari air tanah. Perubahan kadar air pada tanah dasar akan mengakibatkan dua tipe perubahan yaitu :

- a. Perubahan volume tanah
- b. Dan perubahan kekuatan

Pengaruh perubahan kadar air pada kekuatan atau kekakuan tanah dasar di perhitungkan dengan mengevaluasi parameter kekuatan tanah dasar contoh cbr dan modulus elastis pada kadar air yang di perkirakan akan terjadi selama periode rancangan atau umur rencana. Maka dari itu, penting untuk mengestimasi secara tepat nilai kadar air rancangan yang sesuai dengan kondisi lapangan jangka panjang. Jadi, sensitifitas kekakuan/kekuatan tanah dasar pada perubahan kadar air harus di perhatikan. Pengaruh fluktuasi kadar air pada tanah dasar, yaitu :

1. Untuk tanah dasar yang berpasir, sedikit fluktuasi kadar air hanya mengakibatkan sedikit perubahan volume dan kekakuan/kekuatan.
2. Untuk tanah tanah yang berlanau, sedikit fluktuasi kadar air mengakibatkan sedikit perubahan volume, namun dapat menghasilkan pengurangan kekuatan/kekakuan yang besar.
3. Untuk tanah lempung, sedikit fluktuasi kadar air mengakibatkan perubahan volume besar, dan jika kadar air tanah mendekati kadar air optimum, maka perubahan kekuatan dan kekakuan yang signifikan akan terjadi.

Perubahan volume dapat di minimumkan, jika tanah dasar di padatkan pada kadar air yang mewakili nilai yang sering terjadi di lapangan. Kadar air yang di gunakan saat pemadatan tanah pada awalnya, juga dapat mempengaruhi besarnya perubahan volume. Umumnya, teknik perancangan menggunakan uji kekuatan, pada tanah dasar dalam kondisi terendam air atau mendekati jenuh air. Hal ini, karena tanah mencapai kondisi terendahnya pada kondisi jenuh air di musim hujan. Namun, cara ini sering menghasilkan perencanaan terlalu aman dan mahal, karena tanah dasar tidak selalu dalam kondisi jenuh. Dalam praktek



banyak perkerasan fleksibel yang menggunakan kekuatan material material tanah dasar dan lapis pondasi bawah pada kondisi terendam atau jenuh. Hal ini akan menghasilkan perancangan menjadi terlalu hati-hati dan boros.

Lapis pondasi, pondasi bawah, tanah dasar dan material lainnya dalam struktur perkerasan harus di cegah agar tidak menjadi kondisi jenuh air. Untuk mengurangi problem kelembapan yang mengganggu kinerja jangka panjang, maka dapat di lakukan hal berikut :

- a. Mencegah air masuk, ada di minimumkan air yang masuk ke dalam sistem perkerasan.
- b. Menggunakan material pembentuk sistem perkerasan yang tidak sensitif terhadap pengaruh air.
- c. Menyingkirkan air dengan cepat meninggalkan sistem perkerasan.

## **2.17 Rencana Anggaran Biaya**

### **2.17.1 Pengertian Rencana Anggaran Biaya**

Rencana anggaran biaya adalah:

- a. Perhitungan banyaknyabiayayangdiperlukanuntukbahan danupah,sertabiaya-biayalainyang berhubungan dengan pelaksanaan bangunanatau proyek tertentu.
- b. Merencanakan sesuatubangunandalambentukdanfaedahpenggunaannya, besertabesarbiayayangdiperlukan dan susunan-susunanpelaksanaandalambidangadministrasi maupun pelaksanaan pekerjaan dalam bidangteknik.

Dua cara yang dapat dilakukan dalam penyusunan anggaran biaya antaralain :

- a. Anggaran Biaya Kasar (Taksiran), sebagai pedomannya digunakanharga satuannyatiapmeterpersegiluaslantai. Namunanggaranbiyakasar dapatjuga sebagaipedoman dalam penyusunan RAB yangdihitungsecarateliti.

- b. Anggaran Biaya Teliti, proyek yang dihitung dengan teliti dan cermat sesuai dengan ketentuan dan syarat-syarat penyusunan anggaran biaya di kutip dari Nurcholid Syawaldi, (2014)

## **2.18 Tujuan Rencana Anggaran Biaya**

Tujuan dari Rencana Anggaran biaya adalah untuk mengetahui harga item/bagian dari pekerjaan dan juga sebagai pedoman untuk mengeluarkan biaya dalam masa pekerjaan atau pelaksanaan. Dan agar bangunan yang akan di bangun dapat di lakukan secara efisien dan efektif.

### **2.18.1 Fungsi Rencana Anggaran Biaya**

Sebagai alat pengontrol pelaksanaan pekerjaan dan pedoman pelaksanaan pekerjaan.

## **2.19 Analisa Harga Satuan Dasar (HSD)**

HSD tenaga kerja, HSD alat, HSD bahan adalah komponen untuk menyusun harga satuan pekerjaan (HSP). Berikut ini diberikan langkah-langkah perhitungan HSD komponen HSP di kutip melalui *Kementrian Pekerjaan Umum* (2013)

### **2.19.1 Langkah Perhitungan HSD Tenaga Kerja**

Untuk menentukan dan menghitung harga satuan pekerjaan, maka perlu di tetapkan dulu bahan rujukan harga standar untuk upah sebagai HSD ketenaga kerjaan. Untuk langkah-langkah perhitungan HSD tenaga kerja adalah sebagai berikut:

- a. Pertama-tama kumpulkan data harga/upah yang sesuai dengan peraturan yang ada di daerah (Gubernur, Walikota, Bupati) setempat, data harga dan upah hasil survei dari lokasi yang berdekatan berlaku untuk daerah di tempat lokasi pekerjaan yang akan di lakukan.

- b. Upah rata-rata perjam bisa di jadikan acuan rata-rata seluruh biaya upah per-jam di kutip dari *Kementrian Pekerjaan Umum 2013*
- c. Tentukan jumlah waktu yang efektif dalam satu hari misal 7jam, dan tentukan jumlah hari yang efektif bekerja selama satu bulan yaitu 24-26 hari.
- d. Tentukan macam macam jenis keterampilan tenaga kerja, misal Tukang (Tx), Mandor (M), Pekerja (P), atau Kepala Tukang (KaT).
- e. Hitung tenaga kerja yang di datangkan dari luar daerah dengan memperhitungkan biaya menginap, makan, dan transport.
- f. Hitung juga biaya upah masing-masing orang/pekerja per jam.

#### **2.19.2 Langkah Perhitungan HSD Alat**

Data upah sopir atau operator, kapasitas kerja alat dalam satuan  $m^3$ , umur ekonomis pada alat dari pabrik pembuatnya, harga alat, tenaga mesin, dan jam kerja dalam satuan tahun, melalui beberapa data tersebut maka bisa menganalisis HSD alat. Komponen investasi alat meliputi asuransi alat, suku bunga bank, harga perolehan pada alat, Loader, dan faktor alat yang lebih spesifik seperti faktor bucket untuk excavator dan lain lain merupakan faktor yang mempengaruhi perhitungan HSD alat di kutip dari *Kementrian Pekerjaan Umum 2013*.

#### **2.19.3 Langkah Perhitungan HSD Bahan**

Untuk menghitung harga satuan pekerjaan, rujukan HSD (Harga Standart Bahan) bahan per satuan pengukuran standar harus di tetapkan dahulu.

Data harga bahan baku, serta biaya produksi bahan baku menjadi bahan jadi atau olahan, serta biaya transportasi di perlukan untuk menganalisa HSD. Satuan pengukuran perjam, dengan cara memasukan data faktor efisiensi alat, kapasitas alat, dan faktor lainnya memiliki waktu siklus masing masing. HSD bahan terdiri atas HSD bahan baku atau harga bahan baku, HSD bahan olahan, dan bahan jadi. Perhitungan harga satuan dasar atau HSD bahan yang di ambil

dari suatu quarry dapat menjadi 2 jenis, yaitu bahan baku berupa batu kali atau gunung, pasing sungan atau gunung, dan lainnya, dan berupa bahan olahan yang sudah jadi seperti agregat halus dan kasar hasil dari produksi mesin pemecah batu dan lain sebagainya.

Harga bahan pada quarry berbeda dengan harga bahan yang di kirimkan ke base camp atau ke tempat pekerjaan, karena di perlukanya biaya tambahan berupa biaya pengangkutan material dari quarry sampai dengan base camp atau tempat kerja di kutip dari *Kementrian Pekerjaan Umum 2013*

## **2.20 Macam Jenis Bahan Lapisan Perkerasan**

### **2.20.1 Jenis Lapis Permukaan**

#### **1. Lapis Tipis Aspal Beton**

Lapis Tipis Aspal Beton (LATASTON) adalah merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran antara agregat bergradasi timpang, filler dan aspal keras dengan perbandingan tertentu yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu. Tebal padat antara 25 sampai 30 mm.

#### **2. Buras**

Laburan Aspal (BURAS) adalah merupakan lapis penutup terdiri dengan ukuran butir maksimum dari lapisan aspal taburan pasir 9,6 mm atau 3/8 inch.

#### **3. Hot Rolled Asphalt**

Hot Rolled Asphalt (HRA) merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran antara agregat bergradasi timpang, filler dan aspal keras dengan perbandingan tertentu, yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu.

#### **4. LAPEN**

Lapis Penetrasi Macadam (LAPEN) adalah merupakan suatu lapis perkerasan yang terdiri dari agregat pokok dengan agregat pengunci

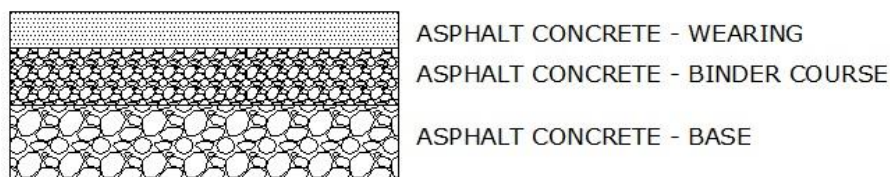
bergradasi terbuka dan seragam yang diikat oleh aspal keras dengan cara disemprotkan di atasnya dan dipadatkan lapis demi lapis dan apabila akan digunakan sebagai lapis permukaan perlu diberi laburan aspal dengan batu penutup.

## 5. LASBUTAG

Lapis Asbuton Campuran Dingin (LASBUTAG) adalah campuran yang terdiri dari agregat kasar, agregat halus, asbuton, bahan peremaja dan filler (bila diperlukan) yang dicampur, dihampar dan dipadatkan secara dingin.

## 6. LASTON

Laston (Lapisan Aspal Beton) yaitu lapis permukaan struktural atau lapis pondasi atas. Aspal beton terdiri atas 3 (tiga) macam lapisan, yaitu Laston Lapis Aus (*Asphalt Concrete- Wearing Course* atau AC-WC), Laston Lapis Permukaan Antara (*Asphalt Concrete- Binder Course* atau AC-BC) dan Laston Lapis Pondasi (*Asphalt Concrete- Base* atau AC-Base). Ketebalan nominal minimum masing-masing 4 Cm, 5 Cm, dan 6 Cm.



**Gambar 2.7** Detail Kontruksi Lapisan Laston

### a) Asphalt Concrete – Wearing Course

Asphalt Concrete -Wearing Course merupakan lapisan perkerasan yang terletak paling atas dan berfungsi sebagai lapisan aus. Walaupun bersifat non struktural, AC-WC dapat menambah daya tahan perkerasan terhadap penurunan mutu sehingga secara keseluruhan menambah masa pelayanan dari konstruksi perkerasan

### b) Asphalt Concrete – Binder Course

Lapisan ini merupakan lapisan perkerasan yang terletak dibawah lapisan aus (*Wearing Course*) dan di atas lapisan pondasi (*Base Course*). Lapisan ini tidak berhubungan langsung dengan cuaca, tetapi harus mempunyai ketebalan dan kekauan yang cukup untuk mengurangi tegangan/regangan akibat beban lalu lintas yang akan diteruskan ke lapisan di bawahnya yaitu *Base* dan *Sub Grade* (Tanah Dasar). Karakteristik yang terpenting pada campuran ini adalah stabilitas.

**c) Asphalt Concrete – Base**

Lapisan ini merupakan perkerasan yang terletak di bawah lapis pengikat (AC- BC), perkerasan tersebut tidak berhubungan langsung dengan cuaca, tetapi perlu memiliki stabilitas untuk menahan beban lalu lintas yang disebarkan melalui roda kendaraan. Perbedaan terletak pada jenis gradasi agregat dan kadar aspal yang digunakan. Menurut Departemen Pekerjaan Umum (1983) Laston Atas atau lapisan pondasi atas ( AC- Base) merupakan pondasi perkerasan yang terdiri dari campuran agregat dan aspal dengan perbandingan tertentu dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas. Lapis Pondasi (AC- Base ) mempunyai fungsi memberi dukungan lapis permukaan; mengurangi regangan dan tegangan; menyebarkan dan meneruskan beban konstruksi jalan di bawahnya (Sub Grade)

## **2.20.2 Jenis Bahan Lapis Pondasi Atas dan Bawah**

### **1. BATU PECAH C**

Batu Split (Pecah) Jenis Agregat C. Campuran material batu split ini sering disebut batu asalan. Batu split jenis Agregat C ini merupakan campuran antara beberapa jenis ukuran batu split. Bahan campurannya terdiri dari tanah, abu batu, pasir, batu split apa saja dan dengan

komposisi yang tidak beraturan. Batu split jenis Agregat C ini pada umumnya digunakan untuk bahan timbunan untuk pengurukan lahan, reklamasi dan lain-lain.

## **2. SIRTU B**

Sirtu adalah singkatan dari pasir batu. Orang kadang menyebutnya dengan Gravel atau Base Coarse . Sirtu terjadi karena akumulasi pasir dan batuan yang terendapkan di daerah – daerah relatif rendah atau lembah. Sirtu biasanya merupakan bahan yang belum terpadukan dan biasanya tersebar di daerah aliran Sungai. Sirtu juga bisa diambil dari satuan konglomerat atau Breksi yang tersebar di daerah daratan. Sirtu berasal dari dua bagian yang berukuran besar merupakan material dari batuan beku, metamorf, dan sedimen. Sedangkan yang berukuran halus terdiri dari pasir dan lempung. Seluruh material tersebut tererosi dari batuan induknya bercampur menjadi satu dengan material yang halus. Kuatnya proses ubahan atau pelapukan batuan dan jauhnya transportasi sehingga material berbentuk elip atau bulat dengan ukuran mulai krikil sampai bongkaran. Penggunaan sirtu terbatas sebagai bahan bangunan terutama untuk campuran beton. Selain itu dapat juga digunakan sebagai bahan perkerasan jalan raya. Mengingat keadaan sekitar wilayah Kabupaten Kapuas Hulu dan Kabupaten Melawi, Provinsi Kalimantan Barat sangat sulit ditemui bukit batu, namun masih banyak hamparan sirtu. Untuk menyakinkan bahwa sirtu yang di wilayah tersebut dapat digunakan dan memenuhi syarat Speksifikasi Teknik Bidang Bina Marga, perlu dilakukan penelitian dengan melakukan pengujian- pengujian yang dapat merekomendasikan bahwa material sirtu tersebut dapat digunakan sebagai bahan untuk Lapis Pondasi Agregat pada jalan raya dan cara pengolahan sirtu agar dapat memenuhi persyaratan.